

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-135855

(43)Date of publication of application : 31.05.1996

(51)Int.CI.

F16L 15/00

E21B 43/00

(21)Application number : 06-295933

(71)Applicant : SUMITOMO METAL IND LTD

(22)Date of filing : 04.11.1994

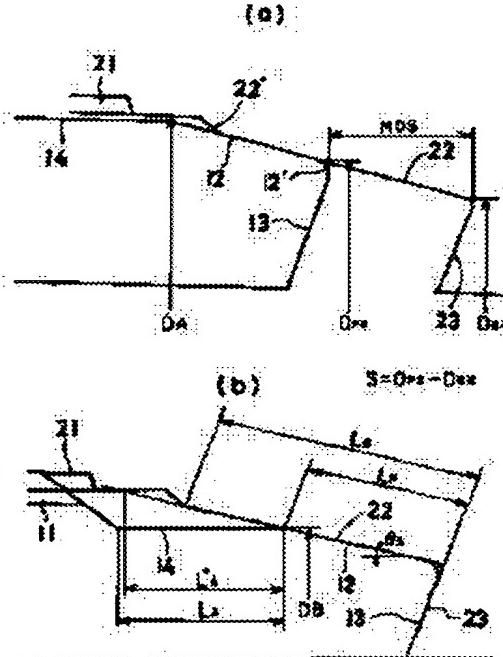
(72)Inventor : MAEDA ATSUSHI  
NAGASAKU SHIGEO  
NARITA AKIRA

## (54) SCREW COUPLING FOR OIL WELL PIPE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the seizure of the seal part of a screw coupling for an oil well pipe by installing a fore stage screw free part having the smaller tilt than that of a seal part, between the screw part on a pin side and a seal part, and specifying the distance from the top point of the arc in tangential relation to the fore stage screw free part and the seal part to the crossing point between the arc and the seal part.

**CONSTITUTION:** As for a screw coupling for oil well pipe which is formed by joining a pin part having a seal part 12 at the top of a male screw part 11 and a box part having a seal part 22 at the innermost part of a female screw part 21, each tilt of the seal parts 12 and 22 is set to a taper in 1/6 or more, and larger than each tilt of the screw parts 11 and 21. Between the male screw part 11 and the seal part 12, a forestage screw free part 14 having the tilt larger than that of the seal part 12 is formed, and the screw free part 14 and the seal part 12 are connected by the curved line 15 in tangential relation to the seal part 12. Further, the smaller value between the distance from the top point closest to the contact point between the screw free part 14 and the seal part 12 to the contact point and the distance to the contact point from the boundary between the screw free part 14 and the seal part 12 is set to 1.45mm or more.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2877010

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-135855

(43)公開日 平成8年(1996)5月31日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 16 L 15/00

E 21 B 43/00

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全8頁)

(21)出願番号 特願平6-295933

(22)出願日 平成6年(1994)11月4日

(71)出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72)発明者 前田 健

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(72)発明者 永作 重夫

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(72)発明者 成田 ▲あきら▼

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

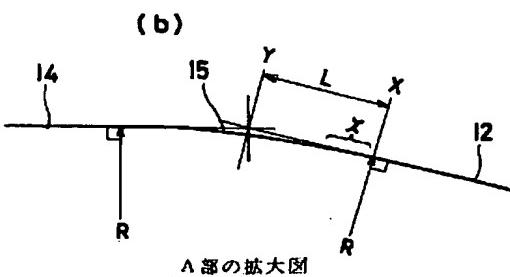
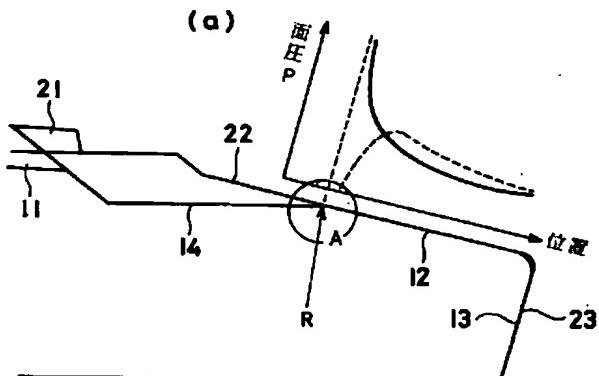
(74)代理人 弁理士 生形 元重 (外1名)

(54)【発明の名称】油井管用ネジ継手

(57)【要約】

【目的】面シール式の油井管用ネジ継手において、シール部の焼付きを防ぐ。

【構成】ピン側のねじ部11とシール部12との間に、シール部12より傾きが小さい前段ネジなし部14を設ける。前段ネジなし部14とシール部12とをそれぞれに正接する円弧15により接続する。円弧15の頂点から、円弧15とシール部12の交点Xまでの距離Lを1.45mm以上とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 テーパー状の雄ねじ部(11)の先にテーパー状のシール部(12)を設け、先端にショルダー部(13)を設けたピン部(10)と、テーパー状の雌ねじ部(21)の奥にテーパー状のシール部(22)を設け、最奥にショルダー部(23)を設けたボックス部(20)とをねじ込み結合して、シール部同士を接触させ、ショルダー部同士を突き合わせる面シール式の油井管用ネジ継手において、

シール部(12, 22)の傾きを $1/6$ 以上のテーパーと共に、その傾きをねじ部(11, 21)の傾きより大きくし、ボックス側のシール部(22)の長さ $L_b$ をピン側のシール部(22)の長さ $L_a$ より大きくし、ピン側の雄ねじ部(11)とシール部(12)との間にシール部(12)より傾きが小さい前段ネジなし部(14)を設け、前段ネジなし部(14)とシール部(12)との間をシール部(12)に正接する曲線(15)により接続し、曲線(15)内に存在し曲線(15)とシール部(12)の接点(X)に最も近い円弧の頂点から接点(X)までの距離か、前段ネジなし部(14)とシール部(12)の境界

(Y)から接点(X)までの距離かの小さい方を $1.45\text{ mm}$ 以上としたことを特徴とする油井管用ネジ継手。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は石油、天然ガスの試掘・生産等に使用される油井管の接続に用いられるネジ継手に関し、特に面シール式のネジ継手に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 油井管を接続するためのネジ継手としては、一般にAPI規格のラウンドネジ継手やバットレスネジ継手が用いられている。しかし、油井やガス井の深さは年々深くなっている、これに伴う採掘条件の苛酷化のために、ネジ継手は大きな3次元荷重を受け、厳しい応力状態にさらされるようになった。特に、生産井においては、管内からの周方向応力が働き、3軸応力下での気密性能を保持することが必要になった。

【0003】 このような要求に対し、ラウンドネジ継手やバットレスネジ継手は十分とは言えなくなってきた。そこで開発されたのが特開平5-87275号公報に示されるようなメタルシール面を有する面シール式のネジ継手であり、既に多くの井戸で使用され始めている。面シール式のネジ継手の概略構成を図1および図2により説明する。

【0004】 ここでは、油井管P、PがカップリングCにより接続されている。10はカップリングCに挿入される油井管Pの端部でピン部である。また、20はそのピン部10を受け入れるべくカップリングCに形成されたボックス部である。そして、ピン部10とボックス部20とをねじ込み結合するものがネジ継手である。

【0005】 面シール式のネジ継手では、ピン部10は先端に向かって漸次縮径するテーパー状の雄ねじ部11を外面に有する。雄ねじ部11の先には、先端に向かっ

て漸次縮径するテーパー状のシール部12が設けられている。ピン部10の先端は、雄ねじ部11およびシール部12とは逆の方向に急傾斜したショルダー部13である。ボックス部20の方は、雄ねじ部11に対応する雌ねじ部21を内面に有し、その奥には、シール部22に対応するシール部22が設けられ、その更に奥には、ショルダー部23に対応するショルダー部23が設けられている。

【0006】 雌ねじ部21内に雄ねじ部11をねじ込むことにより、シール部12、22が接触し、ショルダー部13、23が突き合わされることにより、ピン部10とボックス部20が面シールされる。シール面に十分な面圧を発生させるために、ピン側のシール部12とボックス側のシール部22との間に干渉量と呼ばれる径差が与えられている。

## 【0007】 干渉量Sは

$$S = D_{p1} - D_{b1}$$

$D_{p1}$  : ピン側シール部の最小径

$D_{b1}$  : ボックス側シール部の最小径

20 で表わされ、 $S > 0$ すなわち $D_{p1} > D_{b1}$ である。干渉量を与えたことにより、ねじ込み途中でシール部12、22の干渉が始まり〔図2(a)〕、ショルダー部13、23が当接して結合が終わる〔図2(b)〕。シール部12、22の干渉が始まって結合が完了するまでの軸方向ストロークをここでは締込み量MOSと称す。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 このようなメタル面シール式の油井管用ネジ継手では、シール部12、22の径差のために、シール部12、22の干渉が始まって結合が完了するまでの間、すなわち締込み量MOSをねじ込みする間、シール部12、22が高い面圧を保ちつつスパイラル状に摺動する。そのため、シール部12、22に焼付きが生じやすい。この焼付きが生じると、シール面が荒れ、局部的に隙間ができたり過干渉の部分ができる、シール性が損なわれる。

【0009】 特に、ケーシングサイズと言われる直径の比較的大きい油井管に用いられる継手では、シール部12、22の摺動距離 $L_s$ （スパイラル方向に擦れ合って動く距離）が長く、且つ接触面圧Pが大きいために、焼付きが生じやすい。また、油井管がニッケルやクロームの合金であるステンレス鋼や、純チタン・チタン合金からなる場合は、熱伝導率が鋼に比べて低く、摺動部の熱蓄積が大きいため、小径のチューピングサイズでも焼付きがしばしば発生する。

【0010】 本発明の目的は、シール面の焼付きを抑える面シール式の油井管用ネジ継手を提供することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 シール面の焼付きを防ぐために、その焼付き発生について本発明者らが調査検討

を行った結果、以下の事実が判明した。

【0012】1) 図1および図2に示すようなテーパー状のメタルシール面を有する面シール式の油井管用ネジ継手では、シール部12、22の径差のため、ねじ込み結合時にピン側のシール部12の先端12'がボックス側のシール部22の入口22'に衝突し、その部分に疵がつきやすい。更にねじ込みを続けると、その疵を発端としてシール部12、22に焼付きが発生する。ドリルパイプではドリルビット取替え等のために結合を解く所渭ブレークを行いながら、井戸外へパイプを順次排出するが、結合時についた疵がこのブレーク時に他の場所に疵をつけ、シール部12、22に多くの疵を誘発せるために、焼付きが発生しやすい。

【0013】2) 面シール式の油井管用ネジ継手におけるシール部の焼付きは、力学的には、面圧負荷下の摺動による摩擦熱が摺動面の一部で限界値以上に蓄積し、接触面金属の一部を溶融させることにより発生する。従って、同一材料で他の条件を同一すれば、 $W = P$  (面圧)  $\times L_s$  (摺動距離) で表わされるWが大きいほど焼付きが発生しやすいと言える。ここで面圧Pは弾性域内であれば干渉量S ( $= D_{p1} - D_{s1}$ ) に比例するが、良好なシール性を確保するために干渉量Sを小さくすることはできない。

【0014】3) シール部の摺動距離 ( $L_s$ ) は大概下式で表現される。

$$L_s = M \times S \times \pi \times D_s \div p$$

$$S \times T_s \times \pi \times D_s \div p$$

ここでS：干渉量 ( $= D_{p1} - D_{s1}$ )

MOS：締付け量

$1/T_s$  : シール部の傾き (テーパー)

$\pi$  : 円周率

$D_s$  : シール部径

p : ねじ部ピッチ

【0015】なお、シール部径 $D_s$ とは前述した $D_{p1}$  (ピン側シール部最小径)、 $D_{s1}$  (ボックス側シール部最小径)や、DB (ピン側シール部最大径)など、シール部を代表する径のことである。

【0016】上式から分かるように、ネジ部ピッチp、シール部径 $D_s$ 、干渉量Sが同じであれば、シール部の摺動距離 $L_s$ は、 $T_s$ を小さくし、シール部の傾き ( $1/T_s$ ) を大きくするほど、小さくなる。つまり、シール部の傾き ( $1/T_s$ ) を例えば $1/10$ から $1/4$ に大きくすれば、摺動距離 $L_s$ は $4/10$  ( $= 1/2.5$ ) に減少する。

【0017】4) 面シール式の油井管用ネジ継手では、図2に示されるように、ピン側の雄ねじ部11とシール部12の間に、シール部12より傾きが小さい前段ネジなし部14を設ける場合がある。その場合、前段ネジなし部14とシール部12は、図3に示すように、通常はそれぞれに正接する円弧15により接続される。図

3 (b) は図3 (a) におけるA部の拡大図である。そして、ピン側のシール部12とボックス側のシール部22とが離れ始める部分、すなわち、円弧15とシール部12の接点Xに近い円弧側の部分xにおいて、接触面圧Dのピークが生じ、実際この部分xに焼付きが多発していた。

【0018】本発明者らの調査によれば、前段ネジなし部14とシール部12とを接続する円弧15の曲率半径が比較的小さく、円弧15の頂点に接点Xが近い場合

10 は、図3 (a) 中のグラフに実線で示す如く、面圧Pのピーク値は極端に大きくなる。ところが、円弧15の曲率半径を大きくし、円弧15の頂点から接点Xを遠ざけると、破線で示す如く、面圧Pのピーク発生位置が移動し、しかも、これと合わせてそのピーク値が小さくなる。従って、焼付きは発生しにくくなる。面圧Pのピーク値が小さくなる理由は、接触部境界の曲率半径が大きい故、接触から非接触への変化がゆるやかとなり、その為いわゆるヘルツの接触応力が下がることによる。

【0019】本発明の油井管用ネジ継手は、これらの知見事実に基づいて、シール性を低下させることなく、シール部の焼付きを効果的に抑えるものであり、次の4点を構成上の特徴とする。

① シール部12、22の傾きを $1/6$ 以上のテーパーとすると共に、その傾きをねじ部11、21の傾きより大きくする。

② ボックス側のシール部22の長さ $L_b$ をピン側のシール部22の長さ $L_p$ より大きくする。

③ ピン側の雄ねじ部11とシール部12との間に、シール部12より傾きが小さい前段ネジなし部14を設け、前段ネジなし部14とシール部12との間をシール部12に正接する曲線15により接続する。

30 ④ 曲線15内に存在し曲線15とシール部12の接点Xに最も近い円弧の頂点から接点Xまでの距離 $L_x$ か、前段ネジなし部14とシール部12の境界Yから接点Xまでの距離 $L_y$ かの小さい方を $1.45\text{ mm}$ 以上とする。

【0020】曲線15内の接点Xに最も近い円弧の頂角を規定するのは、曲率が最大となる部分でシールの接触が離れはじめるからである。この部分が実際にシール面が接触している境界となる。また、前段ネジなし部14とシール部12の境界Yとは、それぞれの延長線が交差するところである。 $L_x$ 、 $L_y$ の小さい方を規定するのは、シール面の接触が最大 $L_x$ までであることによる。境界Yの部分に微小Rを設ければ、その部分まで接触し、Y点の近くに面圧のピークが生じる〔図3 (a)〕。

【0021】図3のように、前段ネジなし部14とシール部12とを接続する曲線15がそれぞれに正接する円弧の場合は、円弧15の頂点が境界Yに位置する。また、距離 $L_x$ 、 $L_y$ は一致する。従って、④は円弧15の頂点から接点Xまでの距離 $L_x$ を $1.45\text{ mm}$ 以上とする

ことになる。

【0022】特開平5-87275号公報には一応①～③の条件を満足する継手が図示されているが、④の条件については何も示されておらず、また、①～③についても、これら全てを焼付き防止の点から不可欠の条件としているわけではない。

【0023】

【作用】以下に本発明における条件を詳述する。

【0024】シール部12, 22の傾きをねじ部11, 21の傾きより大きくするのは、ねじ込み時にピン側のシール部12の先端12'がボックス側のシール部22の入口22'に衝突する事態を回避するためである。この衝突がおこると、シール部12, 22に疵がつき、その後のねじ込みに伴うシール部12, 22の摺動により、その疵を発端としてシール部12, 22に焼付きが生じる。シール部12の先端12'とシール部22の入

10

口22'との衝突を回避することにより、シール部12, 22の焼付きの一原因が取り除かれる。シール部の傾きを $\alpha$ 、ねじ部の傾きを $\beta$ とすると、 $4/3 \leq \alpha/\beta \leq 14.6$ が望ましい。 $\alpha/\beta$ が大きすぎると軸力負荷時のシール性保持の点で好ましくない。

【0025】ボックス側のシール部22の長さ $L_B$ をピン側のシール部12の長さ $L_P$ より大きくするには、シール部22の入口径とシール部12の先端径との径差を大きくして、やはりシール部12の先端12'とシール部22の入口22'との衝突を回避するためである。望ましい $L_B/L_P$ は数式1の通りである。 $L_B/L_P$ が大きすぎるとボックス側のシール部22とねじ部21とが接近しすぎて加工困難となる。

【0026】

【数1】

$$1 + \frac{R_B}{L_P} \leq \frac{L_B}{L_P} \leq \left[ \frac{L_A}{\cos \left\{ \tan^{-1} \left( \frac{1}{2T_s} \right) \right\}} + L_P \right] / L_P$$

又は  $\leq \left[ \frac{(DA - DB) T_s}{\cos \left\{ \tan^{-1} \left( \frac{1}{2T_s} \right) \right\}} + L_P \right] / L_P$

ここで  $R_B$  : ボックス側シール部入口のR

$L_A$  : ピン側前段ネジ無し部の軸方向長さ

DA : ボックス側ねじ部最小径（平行部がある

ときはその平行径）

DB : ピン側前段ネジ無し部の径（Y点の径）

以上図3(b)に図示

【0027】なお、ボックス側のシール部22の長さ $L_B$ をピン側のシール部12の長さ $L_P$ より小さくしても、シール部12, 22の相互接触部分の長さを大きければ、シール部22の入口径とシール部12の先端径との径差が大きくなり、上記衝突は回避されるが、本発明では後述するようにシール部12, 22の傾きを1/6以上と急にし、その相互接触部分を長くできないので、ボックス側のシール部22の長さ $L_B$ をピン側のシール部12の長さ $L_P$ より大きくすることが必要である。

【0028】シール部12, 22の傾き $\alpha$ を1/6以上のテーパーとするのは、シール部12, 22の摺動距離 $L_s$ を小さくして、

$W = P$  (面圧)  $\times L_s$  (摺動距離)

で表わされるWを小さくすることにより、焼付きを発生させにくくするためである。望ましい傾きは $1/4 \leq \alpha$

40

$\leq 1/1.373$ である。 $\alpha$ が大きすぎると軸力負荷時のシール性保持の点で好ましくない。

【0029】ピン側の雄ねじ部11とシール部12との間にシール部12より傾きが小さい前段ネジなし部14を設け、前段ネジなし部14とシール部12との間をシール部12に正接する曲線15により接続するのは、シール部12, 22が離れる部分xを長くして、シール部12, 22が徐々に離れてゆくようにし、接触面圧Pのピーク値を下げるためである。

50

【0030】曲線15内に存在し曲線15とシール部12の接点に最も近い円弧の頂点から接点Xまでの距離L<sub>x</sub>か、境界Yから接点Xまでの距離L<sub>y</sub>かの小さい方を1.45mm以上とするのは、やはりシール部12, 22が離れる部分xを長くして、シール部12, 22が徐々に離れてゆくようにし、接触面圧Pのピーク値を下げるためである。

【0031】前段ネジなし部14とシール部12とを接続する曲線15がそれぞれに正接する円弧の場合は、その円弧15の頂点から接点Xまでの距離Lを1.45mm以上とする。前段ネジなし部14が管軸に平行なストレート面であるとすれば、 $L \geq 1.45\text{ mm}$ を実現するのに必要な円弧15の半径Rは、シール部のテーパーが1/2の場合は12mm以上、シール部のテーパーが1/4の場合は24mm以上である。

【0032】耐焼付き性は表面処理によって差を生じるが、シール部のテーパーが1/2の場合は $R \geq 13\text{ m}$ 、シール部のテーパーが1/4の場合は $R \geq 26\text{ m}$ 、すなわち、距離Lが1.6mm以上となるシール部のテーパーと半径Rの組み合わせを採用すれば、表面処理の種類にかかわらず良好な耐焼付き性が得られる。この点から上記距離は1.6mm以上が望ましい。

【0033】上記距離の上限については、 $L \leq (L_p - \text{先端半径 } R_p) - 2$ 、つまりピン側シール部に最小2mm程度のテーパ部（直線部）があった方が、シール径の計測上好ましい。又、シール面の面圧分布の点からも好ましい。テーパ部がないとシール面圧分布が山形となり、その部分で焼付きが生じやすい。又、ピン側シール

径の測定が困難であり、ボックス側シール面との間の干渉量を正しく設定できない。

#### 【0034】

【実施例】次に、本発明の実施例を示し、比較例と対比することにより、本発明の効果を明らかにする。

【0035】図1～3に示すカップリング方式の油井管用ネジ継手において、表1および表2、3に示す諸元の各種継手を試作した。試作した各種の継手のねじ部に潤滑用コンパウンドを塗布し、シール部に焼付きが生じるまで継手の結合・ブレークを繰り返した。最大繰り返し回数は10回とした。結果を表4、5に示す。

【0036】表3からわかるように、比較例では、いずれも早い回数の結合・ブレークで焼付きが生じ、それ以降の結合・ブレークが不可能となったが、本発明例では、いずれも10回までの結合・ブレークが可能であった。結合・ブレークの最大繰り返し回数を10回としたのは、チューピング用の継手の耐焼付き性を調べる試験で通常採用されている繰り返し回数が10回であることによる。

#### 【0037】

【表1】

	1	2
管本体の外径	273.05mm(10.75")	177.80mm(7")
管本体の肉厚	24.38mm(0.960")	11.51mm(0.453")
カップリングの外径	300.35mm	195.98mm
管およびカップリングの材料	API 規格C95 (降伏強度66.79 kgf/mm <sup>2</sup> )	降伏強度70.31 kgf/mm <sup>2</sup> の低合金鋼
前段ネジなし部	管軸に平行	同 左
ネジなし部とシール部の接続曲線	両部に正接する単一円弧	同 左
円弧の曲率半径	種々変更（表2）	同 左
シール部の傾き	種々変更（表2）	同 左
シール部の長さ	種々変更（表2）	同 左
ねじ部の傾き	1/5.5(一定)	1/16(一定)
ねじ形状	台形ねじ	同 左
ねじピッチ	6.35mm(4山/インチ)	5.08mm(5山/インチ)
ねじ山高さ	2.400mm	1.575mm
表面処理	リン酸塩被覆処理 またはボックス Cuメッキ	リン酸塩被覆処理

【0038】

【表2】

区分	グループ	総手番号	シール部 テープー	Pin 側 シール 部長さ (mm)	Box 側 シール 部長さ (mm)	接続円弧 の曲率 半径 R (mm)	境界から 接点まで の距離 L (mm)	
本発明例	1	A, A'	1/2	6.0	10.0	12	1.478	A' は Box 銅メッキ D' は Box 銅メッキ
		B	1/2	6.0	10.0	13	1.600	
		C	1/2	6.0	10.0	16	1.970	
		D, D'	1/4	6.0	10.0	24	1.494	
		E	1/4	6.0	10.0	26	1.619	
		F	1/4	6.0	10.0	32	1.992	
明確例	2	G	1/4	6.5	10.5	24	1.494	
		H	1/4	6.5	10.5	26	1.612	
		I	1/4	6.5	10.5	32	1.992	
		J	1/6	6.5	10.5	36	1.497	
		K	1/6	6.5	10.5	40	1.664	
		L	1/6	6.5	10.5	44	1.830	

A', D' 以外は全てリン酸被膜処理

【0039】

【表3】

区分	グループ	総手番号	シール部 テープー	Pin 側 シール 部長さ (mm)	Box 側 シール 部長さ (mm)	接続円弧 の曲率 半径 R (mm)	境界から 接点まで の距離 L (mm)	
比較例	1	M	1/2	6.0	10.0	8	0.985	※
		N	1/2	6.0	10.0	10	1.231	※
		O	1/2	6.0	10.0	11	1.354	※
		P	1/4	6.0	10.0	16	0.996	※
		Q	1/4	6.0	10.0	22	1.370	※
		R	1/6	6.0	10.0	36	1.497	※シールテープ<ネジテープ
		S	1/4	8.0※	5.0※	26	1.619	※ ピンシール長 > ボックスシール長
		T	1/8	6.0	10.0	48	1.499	※ 摆動距離大
明確例	2	U	1/4	6.5	10.5	20	1.245	※
		V	1/4	6.5	10.5	22	1.370	※
		W	1/6	6.5	10.5	32	1.331	※
		X	1/6	6.5	10.5	34	1.414	※
		Y	1/8	6.5	10.5	48	1.499	※ 摆動距離大
		Z	1/10	7.5※	6.5※	(4.5)	(1.086)	※ ピンシール長 > ボックスシール長
		AA	1/16	6.5※	6.5※	—	—	※ シールテープ=ネジテープ
				11	7.5			※※ ピンシール長 > ボックスシール長

※ : 本発明の限定範囲外ある事を示す

( ) : ボックス側

【0040】

【表4】

区分	グループ	総手番号	繰返し締付け試験結果	
本発明例	1	A'	7回目でスジキズ	手入しつつ 10回までOK
		A	10回以上	
		B	10回以上	
		C	10回以上	
		D'	6回目でスジキズ	手入しつつ 10回までOK
		D	10回以上	
	2	E	9回目でスジキズ	手入しつつ 10回までOK
		F	10回以上	
本発明例	2	G	8回目でスジキズ	手入しつつ 10回までOK
		H	10回以上	
		I	10回以上	
	2	J	7回目でスジキズ	手入しつつ 10回までOK
		K	10回以上	
		L	10回以上	

注 スジキズ：油井管用ネジ総手のメタルシール面に生じた細い線状のキズ。通常油磁石等で手入をして修正し再使用する。但しキズの深いものは再使用出来ない。

## 【0041】

20 【表5】

区分	グループ	総手番号	繰返し締付け試験結果	
比較例	1	M	1回目で焼付発生	
		N	2回目でスジキズ	手入したが3回目に焼付発生
		O	3回目でスジキズ	手入したが5回目に焼付発生
		P	1回目でスジキズ	手入したが2回目に焼付発生
		Q	2回目でスジキズ	手入したが3回目に焼付発生
		R	1回目でピン先端よりラセン状のキズ大が発生	
		S	1回目でピン先端よりラセン状スジキズ	手入したが2回目に焼付発生
		T	3回目でスジキズ	手入したが4回目に焼付発生
比較例	2	U	2回目でスジキズ	手入したが4回目に焼付発生
		V	3回目でスジキズ	手入したが4回目に焼付発生
		W	2回目でスジキズ	手入したが3回目に焼付発生
		X	3回目でスジキズ	手入したが5回目に焼付発生
		Y	4回目で焼付発生	
		Z	1回目でピン先端よりラセン状のキズ	手入したが2回目に焼付発生
		AA	1回目でピン先端よりラセン状スジキズ	手入したが3回目に焼付発生

注 スジキズ：油井管用ネジ総手のメタルシール面に生じた細い線状のキズ。通常油磁石等で手入をして修正し再使用する。但しキズの深いものは再使用出来ない。

【0042】なお、上述の実施例では、カップリング方式の場合を説明したが、インテグラル方式の場合でも同様の効果が得られる。

【0043】ピン側の前段ネジなし部とシール部とを接続する曲線については、単一円弧の場合を説明したが、多次曲線あるいはその組み合わせによってこの単一円弧を近似した場合も同様の効果が得られる。

【0044】前段ネジなし部については、管軸に平行な場合を説明したが、この部分に傾きがある場合でもシール部との角度が実施例と同一になるようにシール部の傾きを変化させれば、接続円弧の半径Rが同じ場合に境界

40 Yから接点Xまでの距離を同じにでき、同じ様な効果を得ることができる。

## 【0045】

【発明の効果】以上に説明した通り、本発明の油井管用ネジ総手は、面シール式において問題となるシール部の焼き付きを大幅に抑制できる。しかも、シール性の確保に必要な干渉量を減らす必要がないので、シール性を低下させるおそれがない。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】面シール式のネジ総手を示す模式断面図である。

13

14

【図 2】同ネジ継手のシール部近傍を示す模式断面図である。

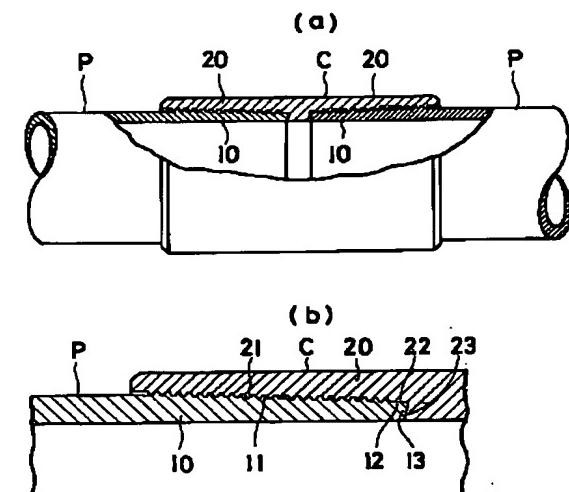
【図 3】前段ネジなし部とシール部との接続部分およびその接続部分の形状が面圧分布に及ぼす影響を示す模式図である。

【符号の説明】

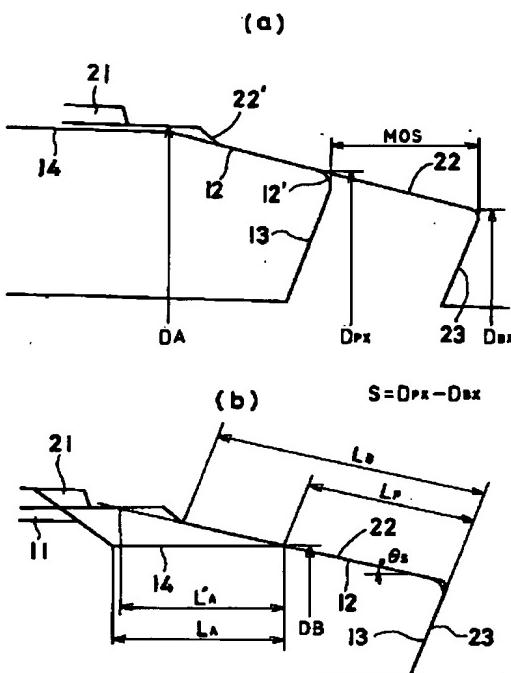
10 ピン部

- 20 ボックス部
- 11, 21 ネジ部
- 12, 22 シール部
- 13, 23 ショルダー部
- 14 前段ネジなし部
- 15 接続曲線

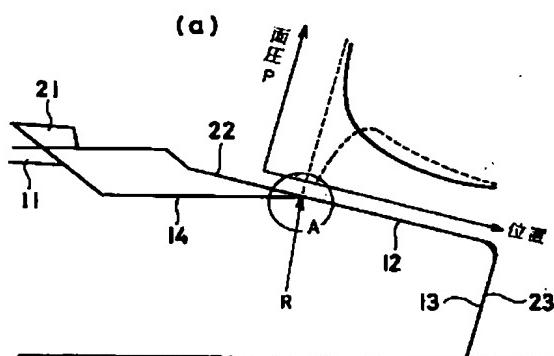
【図 1】



【図 2】



【図 3】



$$\therefore \text{シール部片角度 } \theta_s = \tan^{-1} \left( \frac{1}{\pi T_s} \right)$$

(シールテーパ:  $1/T_s$ )

( b )

